

كلية الصيدلة
السنة الرابعة
2024-2025



علم الدمويات

القسم العملي

مدرس المقرر:
د.عادل حبال
د.غفران حميد

لمحاضرة
(6-7)





مكتبة

NOFAL
نوفل

WBC تعداد تفريقي } كريات بيض RBC هيماتوكريت } كريات حمر

الجلسة العملية السادسة

معايرة الخضاب الدموي Haemoglobin (HB)

تعني القياس المباشر لتركيز الهيموغلوبين ويقدر بـ g\dl وهي القيمة الأكثر دقة في تحديد نوع فقر الدم.
توجد طرق متعددة لمعايرة الخضاب الدموي، منها طريقة الخضاب السيانوجيني التي تعد الطريقة المرجعية لهذا التحليل.

❖ طريقة الخضاب السيانوجيني Cyanmethemoglobin:

تمزج عينة الدم مع محلول خاص يُسمى **محلول درابكن Drabkin's solution**، الذي يحتوي على:

- فيرسيانيد Ferricyanide : يؤكسد الحديد في الهيموغلوبين (الحديد الثنائي Fe^{2+}) إلى (الحديد الثلاثي Fe^{3+})، فيتكون ميثيموغلوبين (Methemoglobin)
- سيانيد Cyanide: يتحد مع الميثيموغلوبين ليشكل سيانميثيموغلوبين (Cyanmethemoglobin)

يعطي السيانميثيموغلوبين الناتج لوناً أحمر، ويظهر امتصاصاً ضوئياً أعظمياً عند الطول الموجي 540 نانومترفي جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer)، يتناسب هذا الامتصاص طردياً مع تركيز الهيموغلوبين في العينة.

❖ الأدوات المستخدمة:

1. أنابيب نظيفة وجافة.
2. جهاز spectrophotometer وأنابيب خاصة به.
3. محلول درابكن : يُحضّر من مسحوق جاهز (حسب تعليمات الشركة المصنعة) أو يُصنع مخبريًا (محتويًا على بيكربونات الصوديوم + سيانيد + ماء مقطر).

ويجب الانتباه إلى الأمور التالية:

- يُحفظ حفظ محلول درابكن في زجاجة بنية اللون (بعيداً عن الضوء).
- يجب أن يكون لون المحلول أصفر فاتح، إذا تغير لونه أو أصبح عكراً يُستبعد.
- يجب أن يتراوح PH المحلول من 7-7.4.
- يُحفظ في درجة حرارة المختبر (أو +4C°) ويبقى صالحاً لعدة أشهر.
- **تحذير**: المحلول يحتوي على **سيانيد** (مادة سامة)، لذا يجب التعامل معه بحذر.

❖ عينة الدم المطلوبة :

يمكن استخدام الدم الشعري ولكن يفضل الدم الوريدي الطازج أو المجموع على كمية مناسبة من EDTA وينتبه دوماً إلى مزج الدم جيداً مع مانع التخثر، ويمكن حفظ العينة 48 ساعة في الدرجة +4C°.

❖ **طريقة العمل:**

1. يؤخذ أنبوبان نظيفان وجافان ويوضع في كل منها 5 مل محلول درابكن:
- الأنبوب الأول (عينة): يُضاف إليه 20 ميكرون من الدم.
- الأنبوب الثاني Blank: لا يضاف إليه الدم (للضبط الصفري).
2. يمزج الأنبوب الثاني جيداً ويترك حتى يتفاعل المزيج لمدة 5-10 دقائق.
3. يشغل جهاز spectrophotometer لمدة 5-10 دقائق للإحماء.
4. يُضبط الجهاز على الطول الموجي 540 نانومتر ويُستخدم الأنبوب الثاني (البلانك) لضبط النفاذية على 100%.
5. تقاس النفاذية للأنبوب الأول (العينة) وتسجل النتيجة وتُحسب قيمة الهيموغلوبين بناء على المعايرة.

❖ **المعدلات الطبيعية للهيموغلوبين:**

12-16 g\dl عند النساء
13-18 g\dl عند الرجال
16-25 g\dl عند المولودين حديثاً

العوامل المؤثرة في تركيز الهيموغلوبين:
- العمر والجنس:تكون القيم أعلى عند الرضع وعند الذكور مقارنة بالإناث.
- الارتفاع عن سطح البحر: يزداد الهيموغلوبين في المناطق المرتفعة بسبب نقص الأكسجين.
- الحمل: ينخفض الهيموغلوبين بسبب زيادة حجم البلازما.
- الحالات المرضية: مثل فقر الدم أو أمراض الكلى.

مؤشرات كريات الدم الحمراء (Red Blood Cell Indices)

تُستخدم هذه المؤشرات الرياضية لتصنيف فقر الدم بناءً على:
- عدد الكريات الحمراء (RBCs Count)
- الهيموغلوبين (Hb)
- الهيماتوكريت (HCT%)

❖ **متوسط حجم الكرية الحمراء Mean corpuscular Volume (MCV):**

- **الصيغة:** $MCV=\frac{HT\%}{RBC\ count}x\ 10\ fL$
- **القيم الطبيعية :** 80-100 fL
- **ارتفاع MCV:** يدل على فقر دم كبير الكريات الحمر (عوز فيتامين B12، عوز حمض الفوليك)
- **انخفاض MCV:** يدل على فقر دم صغير الكريات الحمر (عوز الحديد، التلاسيميا، التسمم بالرصاص، البورفيريا، فقر دم الأرومات الحديدية)

الجلسة العملية السادسة

❖ **متوسط هيموغلوبين الكرية الحمراء Mean corpuscular Hemoglobin (MCH):**

- **الصيغة:** $MCH=\frac{HB\ g\backslash dl}{RBC\ count}x\ 10\ Pg$
- **القيم الطبيعية :** 27-31 pg
- **ارتفاع MCH:** فقر دم زائد الصباغ عوز فيتانين B12، عوز حمض الفوليك.
- **انخفاض MCH:** فقر الدم الناقص الصباغ (مثل فقر الدم بعوز الحديد).

❖ **تركيز الهيموغلوبين في الكرية الحمراء Mean corpuscular (MCHC) hemoglobin concentration :**

- **الصيغة:** $MCH=\frac{HB\ g\backslash dl}{HT\%}x\ 100\ \%$
- **القيم الطبيعية :** 32-36%
- **ارتفاع MCHC :** تكور كريات وراثي والخضاب C.
- **انخفاض MCHC:** فقر دم بعوز الحديد ، التلاسيميا.
-

❖ **توزع الكريات الحمراء Red Blood Cell Distrubution (RDW):**

- **الصيغة:** $RDW=\frac{standerd\ deviation\ of\ MCV}{MCV}$

القيمة الطبيعية : 11.5%-14.5%

- يدل ارتفاع RDW على عدم تجانس أحجام الكريات الحمراء (مثل فقر الدم الناجم عن نقص الحديد).
- في حال كانت المؤشرات غير طبيعية، يُنصح بإجراء لطاخة دم لتأكيد التشخيص.

3

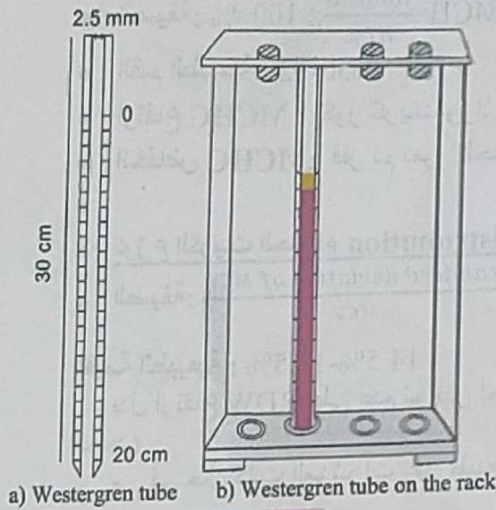
الجلسة العملية السادسة

تعيين سرعة تثفل الكريات الحمراء

Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)

❖ **المبدأ:**

إن قياس سرعة التثفل هو قياس ارتفاع عمود البلازما الذي يعلو الكريات الحمر بعد ترك الدم المجموع على مانع تخثر مناسب في أنبوب وسترغرين Westergrin بوضعية عمودية وذلك بعد ساعة واحدة وبعد ساعتين من الزمن وتقدر النتيجة بالمليمترات في الساعة mm\hr.



a) Westergren tube b) Westergren tube on the rack

أنبوب وسترغرين: وهو أنبوب مستقيم طوله 30cm وقطره 2.5mm ومدرج من الأعلى إلى الأسفل ابتداءاً من الصفر وحتى 200.

❖ **المقادير الطبيعية:**

3-7mm\hr عند الذكور.
7-11mm\hr عند الإناث.

❖ **عينة الدم المطلوبة:**

دم وريدي (يفضل صيام المريض 6 ساعات قبل أخذ العينة) على مانع تخثر سترات ثلاثية الصوديوم 3.8%.
يؤخذ حجم مانع التخثر إلى أربع حجوم من الدم الوريدي أي أن النسبة 1:4.

❖ **طريقة العمل:**

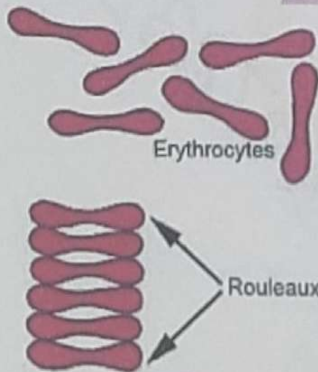
1. يُمزج أنبوب الدم بالقلب عدة مرات قبل إجراء الاختبار.
2. يسحب الدم بواسطة ممص وسترغرين حتى العلامة 0 وتسد الفوهة العلوية للأنبوب.
3. يثبت الممص على حامل وسترغرين مباشرة بوضعية عمودية.
4. يحدد بدء الزمن من فور الانتهاء من تثبيت الممص على الحامل.
5. يقاس ارتفاع عمود البلازما بعد ساعة وبعد ساعتين وتسجل النتيجة.

❖ **مصادر الخطأ في قياس سرعة التثفل:**

1. عدم ملء أنبوب وسترغرين حتى العلامة 0.
2. إجراء الاختبار بممصات غير نوعية.
3. عدم مزج عينة الدم بشكل كافي مع مانع التخثر.
4. عدم التقيد بنسبة حجم مانع التخثر إلى حجم الدم الكامل.

5. وجود انحلال في عينة الدم وينتج عن ذلك زيادة سرعة الترسيب.
6. وجود خثرات دموية صغيرة في عينة الدم أو وجود أوساخ في أنبوب وسترغرين وينتج عن ذلك تناقص سرعة الترسيب.
7. وضع الحامل بشكل مائل لأن إمالة الأنبوب تزيد من سرعة الترسيب.
8. عدم وضع أنبوب وسترغرين بشكل محكم على الحامل الخاص به مما يؤدي إلى تسرب الدم وتغير النتائج.
9. وضع الحامل على طاولة بالقرب من مثفلة أنو هزاز أو نقل الحامل أثناء العمل.
10. إجراء الاختبار في مكان حار (ارتفاع درجة الحرارة يزيد من سرعة الترسب نتيجة انخفاض لزوجة البلازما) أو بارد (يفضل إجراء الاختبار بين الدرجة 22-18).
11. وجود فقاعات هوائية أثناء سحب الدم ضمن أنبوب وسترغرين.
12. التأخر في إجراء الاختبار أكثر من ساعتين لأن ذلك يغير شكل الكريات الحمر وبالتالي يؤثر على سرعة الترسيب.
13. تسجيل النتيجة قبل أو بعد الوقت المحدد.

❖ **أهمية اختبار سرعة التثفل:**
1. اكتشاف ومتابعة الطور الحاد والمزمن لبعض الأمراض الالتهابية.
2. مراقبة المضاعفات التي تترافق مع بعض الأمراض.
3. تقييم الحالة الورمية بعد تناول العلاج الكيميائي.
4. تقييم سير العلاج للأمراض الالتهابية.



❖ **العوامل المؤثرة على سرعة التثفل:**
تتعلق سرعة التثفل ب:
1. تركيز α و β غلوبولين في البلازما.
2. تركيز مولد الليفين Fibrinogen وبروتينات الطور الحاد.
3. حادثة Rouleaux : تنضد الكريات التي تنتج عن كون كثافة الكريات الحمراء (1.1) أكبر من كثافة البلازما (1.030).
4. تركيز المكونات الخلوية للدم.

❖ **أسباب ارتفاع سرعة التثفل:**
1. أسباب فيزيولوجية (الطمث- الحمل.....)
2. الإنتانات الحادة.
3. الأمراض الالتهابية كالحمى الرثوية والتهاب المفاصل الرثياني.
4. الذئبة الحمامية.
5. تبدل النسج مثل احتشاء العضلة القلبية.
6. ابيضاض الدم.
7. انخفاض البومين الدم وزيادة الغلوبولين.
8. الورم النقوي المتعدد
9. السل.
10. الفاقات الدموية بشكل عام.

الجلسة العملية السادسة

❖ **أسباب انخفاض سرعة التثفل:**

1. احمرار الدم
2. فاقات الدم المنجلية خلافاً لما هو في فاقات الدم الأخرى.
3. غياب الفيبرنيوجين.

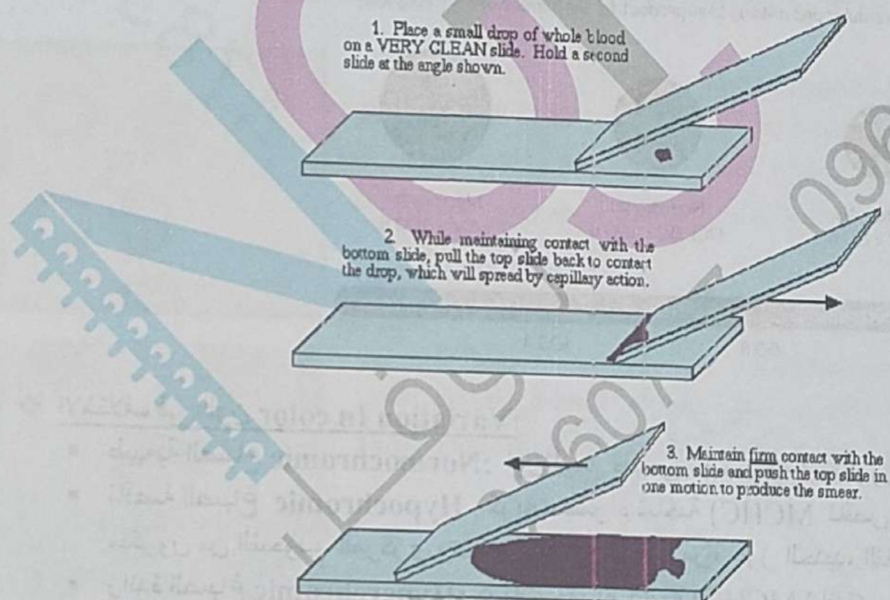
الجلسة العملية السابعة

تحضير اللطاخة الدموية

Blood Smear Preparation

❖ **عينة الدم المطلوبة:**
يؤخذ مباشرة من الإصبع أو دم وريدي مجموع على كمية مناسبة من الـEDTA وفي هذه الحالة يجب الا تحفظ العينة أكثر من ساعة واحدة.

❖ **تحضير اللطاخة:**
1- تؤخذ صفيحة زجاجية نظيفة جداً وجافة وتوضع بالقرب من أحد أطرافها قطرة دموية معتدلة الحجم (بواسطة أبوب شعري) بعد مزج العينة بمانع تخثر (EDTA) بشكل جيد ويمكن وضع قطرة الدم من الإصبع مباشرة.
2- تؤخذ صفيحة زجاجية أخرى أو ساترة وتمسك باليد وتوضع حافتها على الصفيحة الأولى من الجهة المعاكسة بحيث تكون الزاوية بين 25-35 درجة تقريباً.
3- تسحب الصفيحة إلى الخلف لتلامس قطرة الدم وينتظر حتى تنتشر القطرة على طول الحافة ثم تدفع بسرعة وبحركة ثابتة وبدون توقف.
4- تترك الصفيحة حتى تجف تماماً.



5- نكتب اسم المريض والتاريخ عند الثلث الفارغ للصفيحة.
6- لتلوين اللطاخة: يمكن استخدام ملون غيمزا أو رايت (بفضل غيمزا)، يتم وضع اللطاخة في حامل التلوين وتغمر كاملاً بملون غيمزا لمدة 20 دقيقة ثم تغسل بالماء المقطر وتترك اللطاخة أيضاً لتجف بالهواء ثم توضع قطرة من زيت الأرز على اللطاخة وتفحص بالعدسة الغاطسة.

✓ يفضل دائماً فحص اللطاخة وتعداد الكريات بالمنطقة الرقيقة أي الثلث الأخير من اللطاخة.

الأشكال غير السوية للكريات الحمراء

❖ الاختلاف في حجم الكمية الحمراء Anisocytosis (Variation In Size)

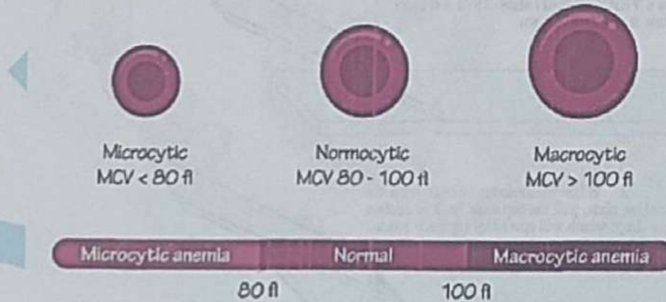
- **الكرية صغيرة الحجم Microcytic** : يكون MCV (الحجم الوسطي للكرية الحمراء) أقل من 80fL، وتشاهد في فقر الدم بعوز الحديد، التلاسيميا، التسمم بالرصاص، البورفيريا، فقر دم الأرومات الحديدية.
- **الكرية كبيرة الحجم Macrocytic** : يكون MCV (الحجم الوسطي للكرية الحمراء) أعلى من 100fL، وتشاهد في عوز Vit.B12 والفولات، بعض الأدوية مثل مضادات الاختلاج.

Mean Corpuscular Volume (MCV)

$$MCV = \frac{Hct \times 10}{[RBC]}$$

MCV = mean corpuscular volume
Hct = hematocrit
RBC = red blood cells

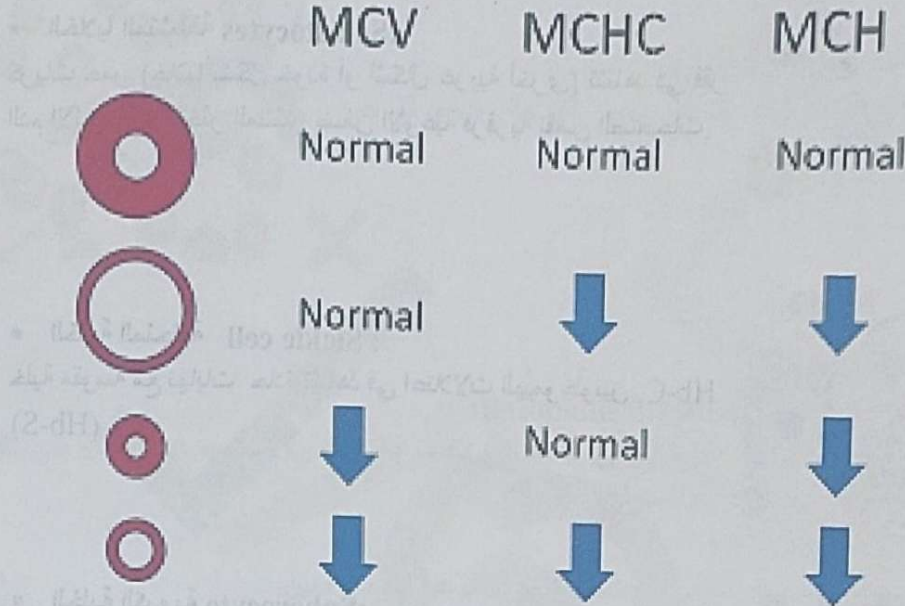
The mean corpuscular volume is a measure of the average volume of a red blood corpuscle obtained by multiplying a volume of blood by the proportion of blood that is cellular, and dividing that product by the number of erythrocytes



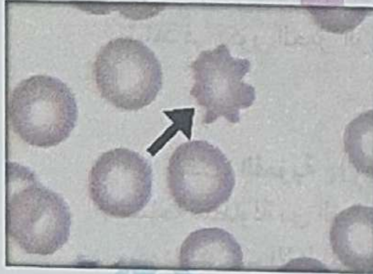
❖ الاختلاف في اللون Variation In color:

- **طبيعية الصباغ Normochromic:** لون أحمر طبيعي مع مساحة 3 ميكرون من الشحوب المركزي.
- **ناقصة الصباغ Hypochromic** : كريات حمراء شاحبة (MCHC ناقص) مع مساحة أكبر من 4 ميكرون من الشحوب المركزي وتشاهد في فقر الدم المزمن، عوز الحديد، التلاسيميا.
- **زائدة الصباغ Hyperchromic:** كريات حمراء غامقة (MCHC زائدة) مع مساحة أصغر من 2 مكرون من الشحوب المركزي وتشاهد في تكور الكريات الوراثي وبعض فاقات الدم الانحلالية.
- **متعددة الصباغ Polychromatic:** خلايا كبيرة شاحية تنتج عن زيادة RNA السيتوبلاسمي وهي تمثل الشبكياتReticulocytes .

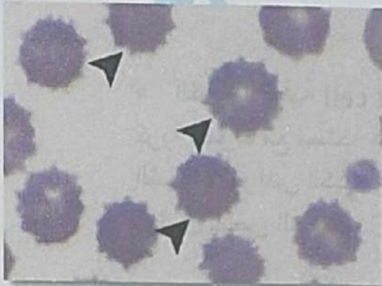
الجلسة العملية السابعة



❖ الاختلاف في شكل الكرية الحمراء Poikilocytosis (Variation In Shape):



- **الكرية الشائكة Acanthoncyte:**
نتوءات غير متماثلة، غير متساوية الطول من سطح الكرية الحمراء، وغالباً لها نهايات بصلية الشكل صغيرة. تشاهد في بعض الأمراض الكبدية، فقد البروتين الشحمي بيتا من الدم، اضطرابات في الشحوم في غشاء الكرية الحمراء.



- **الخلية المشوكة Echinocyte :**
نتوءات حادة قصيرة متماثلة من الخلية الحمراء. تشاهد في أمراض الكبد، القصور الكلوي، صنعياً: خلال تحضير اللطاخة أوعند زيادة تراكيز أو مدة تماس الEDTA .



- **كرية إهليجية أو عصوية Elliptocyte :**
تشبه القلم، تشاهد في داء الكريات الاهليجية الوراثي Elliptocytosis Hereditary، عوز Vit.B12 ، الفولات، وفي حالات عدم تنسج النقي.

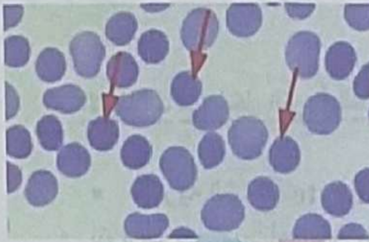
الجلسة العملية السابعة



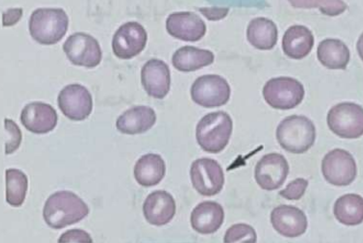
- **الخلايا المتشققة Schistocytes:**
كريات حمر (خلايا بشكل خوذة أو أشكال غريبة أخرى) تشاهد في فقر الدم الانحلالي، التخثر المنتشر ضمن الأوعية فرفرية نقص الصفيحات.



- **الخلية المنجلية Sickle cell :**
خلية مقوسة مع نهايات حادة تشاهد في اعتلالات الهيموغلوبين Hb-C, (Hb-S)

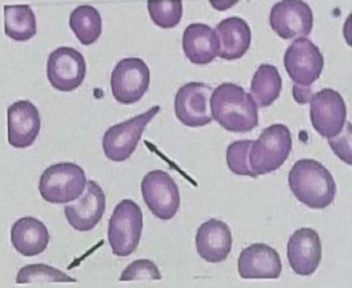


- **الخلية الكروية Spherocyte:**
خلايا حمراء غامقة بدون شحوب مركزي. الخلايا الكروية الصغيرة تشاهد في فقر الدم الانحلالي، الحروق، انخفاض فوسفات الدم، ، الأذيات الدوائية (المؤكسدات). أما الخلايا الكروية ذات الحجم القريب من الطبيعي تشاهد في تكور الحمر الوراثي.



- **الخلايا الفموية Stomatocyte:**
مساحة متطاولة من الشحوب المركزي. تشاهد كنتاج صنعي للـEDTA، ، وجود الكريات الاهليلجية الفموية الوراثي. الكحولية.

- **الكرية الهدفية Target cell:**
كرية حمراء مع مساحة غامقة (تشبه عين الثور). تشاهد في اضطرابات الشحوم، أمراض الكبد، اعتلالات الخضاب مثل التلاسيميا، الخضاب S، وبشكل خاص الخضاب C، بعد استئصال الطحال.



- **الكرية الدمعية teardrop cell:**
نتوء سيتوبلازمي مستدير (نتوء حاد في محور اللطاخة). تشاهد في عوز الحديد، تليف النقي .

❖ **المكتنفات Inclusions :**

- **التنقطات المحبة للقلوية Basophilic Stippling:**
تتركب من ترسبات ال RNA الريبوزومي. تشاهد في التسمم بالرصاص، التلاسيميا، الأشكال غير الثابتة للخضاب، عدم تنسج النقي، الانسمام الكحولي.

- **شكل الخاتم Cabot Ring :**
بنية سيتوبلازمية بشكل ∞ وهي بقية بنيات صغيرة. ليست نوعية لمرض معين.

- **البلورات Crystals:**
بلوريات سيتوبلازمية بشكل العصا. توجد في الخلايا الحاوية على الخضاب C.

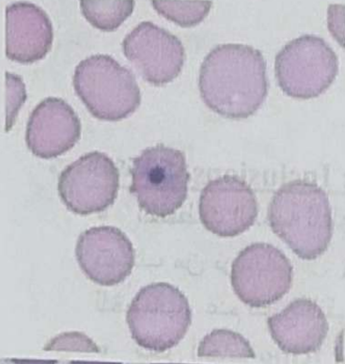
- **أجسام هينز Heinz Body:**
متضمنات شاحبة محيطية تندفع نحو خارج الغشاء الخلوي وهي عبارة عن بقايا للخضاب الممسوخ denaturated الناجم عن عوامل مؤكسدة، نحتاج صباغ حيوي مثل زرقة الميتيلين الطازجة أو أزرق الكريزيل اللماع لإظهارها وتشاهد بعد النوبة الانحلالية في عوز G6PD .

- **أجسام هويل جولي Howell -Jolly body :**
بقايا من النواة، أرجوانية غامق، مفردة كبيرة مستديرة .تشاهد في استئصال الطحال، فقر الدم الخبيث.

- **الحبيبات الحديدية Pappenheimer bodies:**
عناقيد من الحديد أرجوانية تشبه العنب، متعددة، صغيرة، محيطية تثبتها صبغة أزرق بروسيا.عندما تتثبت تدعى الحبيبات الحديدية والكريات الحمر هي كريات حديدية. وأسلاف الكريات الحمر تدعى أرومات حديدية إذا امتدت الحبيبات بنسبة أكبر من 3\4 حول محيط النواة تنتج الأرومات الحديدية المطوقة. تشاهد في الطحال، زيادة الحديد، فقر دم بالأرومات الحديدية.

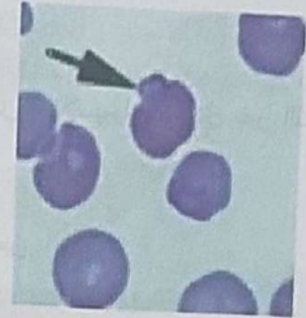
RED CELL INCLUSIONS

Howell jolly body

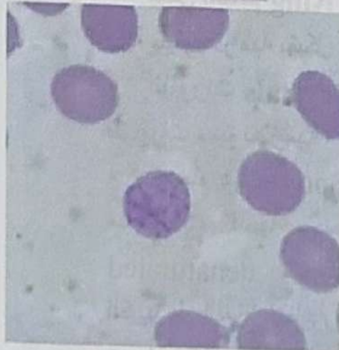


Basophilic stippling

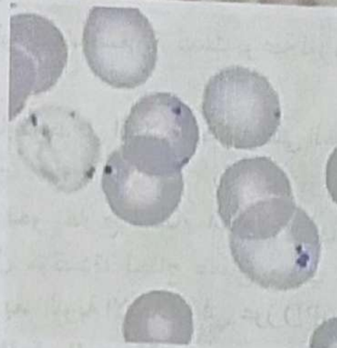




Heinz body



Cabot ring



Pappenheimer body

الجلسة العملية السابعة

التعداد التفريقي للكريات البيض

Differential White Blood Cell Count

❖ **المبدأ:**

التعداد التفريقي للـWBC يعني تحديد مختلف أنواعها في الدم المحيطي بالمجهر العادي وتعيين النسبة المئوية لكل نوع من هذه الأنماط.

لكل نوع من أنواع الكريات البيض صفات مجهرية خاصة تساعد في التفريق بين أنواع الكريات عند دراسة التعداد التفريقي للكريات أو الصيغة الدموية وأهم ما يميزها عن بعضها هو وجود الحبيبات وشكل النوى.

❖ **المقادير الطبيعية:**

❖ الكهول في الحالات الطبيعية كما يلي:

المعتدلات 50 - 70%

اللمفاويات 20 - 40%

الوحيدات 4 - 10%

الحمضات 1 - 4%

الأسسات 0 – 1%

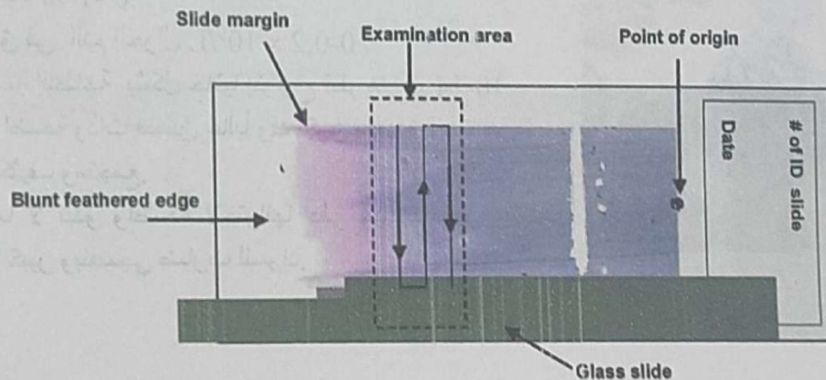
تنعكس نسب المعتدلات واللمفاويات لدى الرضع والأطفال دون 6 سنوات.

❖ **دراسة اللطاخة من أجل التعداد التفريقي :**

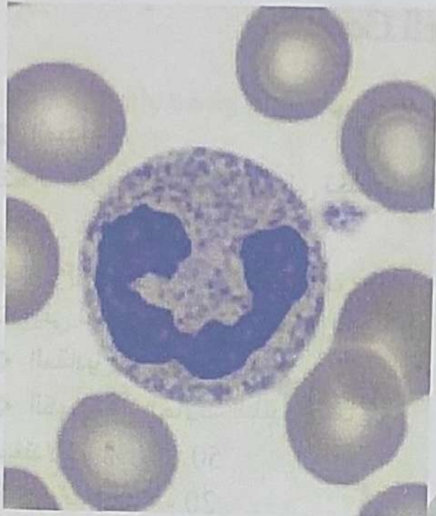
نضع قطرة زيت الأرز على اللطاخة بعد الجفاف وتفحص بالعدسة الغاطسة ويفضل فحصها وتعدادها في المنطقة الرقيقة الثلث الأخير حيث يتم عد الـWBC وتصنيف كل كرية بيضاء أثناء التعداد وتحديد نوعها استناداً إلى الصفات المجهرية السابقة .

يمكن استعمال عدادة خاصة لاستنتاج النسبة المئوية لكل نوع ولن لم يتوفر يلجأ إلى ما يلي :

توخذ ورقة ويسجل عليها مختلف أنواع WBC ويرسم جدول معين وكلما حددت خلية يوضع خط شاقولي في الحقل المناسب وعندما يصبح عدد الخطوط في الحقل الأفقي الأول 10 خطوط ننتقل إلى الحقل الأفقي رقم 2 وهكذا حتى الوصول إلى الخط الأفقي رقم 10، وعندها يكون عدد WBC المعدودة 100 كرية بسهولة النسبة المئوية لكل نوع، في حال وجود خلايا شاذة أو غير ناضجة تسجل ملاحظة مع نتيجة التعداد التفريقي.

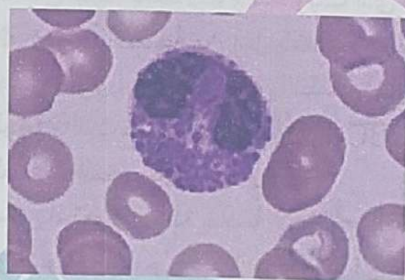


الجلسة العملية السابعة



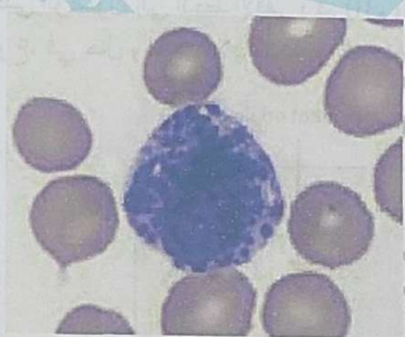
❖ المعتدلات Neutrophils :

- النسبة الطبيعية على لطاخة دم محيطي 50-70%
- عددها المطلق في الدم الجوال $2 - 7.5\times10^{9}$ \L
- خلايا مستديرة ذات قطر μ 14- 10 وتحاط بغلاف خلوي واضح وتقسم نواها إلى عدد من الفصوص (5-3) ومنها أخذت اسم متعددة النوى أو كثيرات النوى وهذا غير صحيح لأن الفصوص تتصل ببعضها بجسور من مادة نووية, تحوي عادة 3 فصوص ويمكن أن تحوي 2 أو 4 أو 5 فصوص: أقل من 3% من المعتدلات بخمسة فصوص و 40-50% المعتدلات بثلاثة فصوص.
- الكروماتين في النواة يتجمع بلون بنفسجي.
- السيتوبلازما بلون زهري فاتح وهي من الخلايا الحبيبية حيث تضم السيتوبلازما على ما يقارب 400-600 حبيبة معتدلة تتلون بالحموض والأس بقطر μ 0.1 بلون كستنائي فاتح أو وردي متوسخ منوزعة بشكل متجانس بالإضافة إلى حبيبات لازوردية غير نوعية عددها أقل من الحبيبات النوعية (تكون أكثر غزارة في الخلايا الأقل نضجاً).



❖ الحامضات Eosinophils :

- قطرها μ 13-12.
- النواة ذات فصين الكروماتين فيها كثيف ومتجمع.
- السيتوبلازما بلون زهري.
- تحوي على حبيبات ضخمة بقطر μ 1، منتظمة الحجم بلون برتقالي أو برتقالي ضارب للسواد وتتوضع جنباً إلى جنب كحبات الرمان.

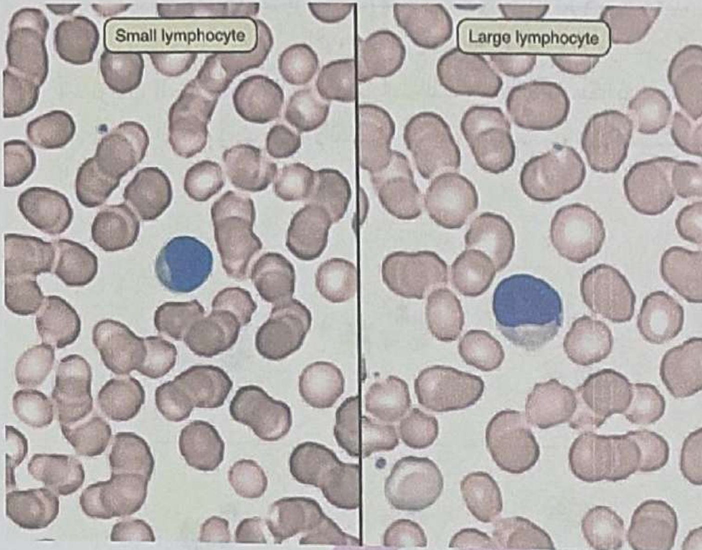


❖ الأسسات Basophils :

- النسبة الطبيعية: % 1- 0.
- عددها المطلق في الدم الجوال 10^{9}/L x 0-0,2 .
- تبدو في دراسة اللطاخة بشكل خلايا يتراوح قطرها μ 14-10.
- النواة غير واضحة وذات فصين غالباً وقد تكون متعددة الفصوص.
- الكروماتين كثيف ومتجمع.
- السيتوبلازما لا تبدو واضحة لاحتوائها على حبيبات غير منتظمة الحجم بعضها كبير وبنفسجي ضارب للسواد.

❖ **اللمفاويات Lymphocytes:**

النسبة الطبيعية : كهول %40-20 وعند الولدان والأطفال حتى سن 12 فتبلغ %60-40.



-عددها المطلق: كهول 1.5-4 x 109\L

-وهي نوعان:

أ-اللمفاويات الصغيرة:

-خلايا دائرية قطرها | μ 9- 7.

-النواة دائرية مركزية تحتل 9\10 الخلية .

-الكروماتين متكتل ومتجمع بشدة بلون بنفسجي غامق.

- السيتوبلازما قليلة تبدو بشكل حلقة رقيقة حول النواة لونها سماوي فاتح وقد تبدو غير ملونة..

ب-اللمفاويات الكبيرة:

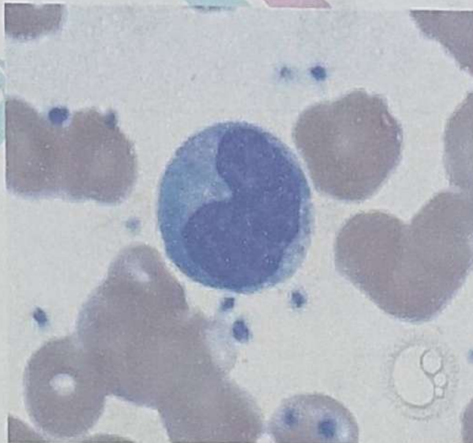
-خلايا دائرية μ 12- 9.

-النواة دائرية تحتل 6\10 الخلية وتنحسر غالباً إلى أحد الجوانب.

-الكروماتين متجمع ومتكتل لكن بدرجة أقل من السابقة ويبدو بلون بنفسجي غامق.

-السيتوبلازما أكثر غزارة من السابقة وتبدو بلون أزرق سماوي.

-تحوي الحبيبات اللازوردية بلون أرجواني أو بنفسجي أرجواني. (لا توجد هذه الحبيبات في جميع اللمفاويات).



❖ **الوحيدات Monocytes :**

- النسبة الطبيعية 10- 4%.
- العدد المطلق $0.2\text{-}0.8x10^{9}\backslash L$.
- خلايا كبيرة يتراوح قطرها μ 25 -15.
- النواة دائرية أو بيضوية أو مفصصة أو شريطية أو بشكل S أو بشكل الكف| أو الكلية.
- الكروماتين غير متجمع ويبدو غالباً بلون وردي.
- السيتوبلازما: لون رمادي فاتح تحوي حبيبات لازوردية دقيقة جداً تشبه رمل البحر وتتوزع بشكل غير منتظم.

❖ أهمية التعداد التفريقي للـWBC

هام لتشخيص حالات مرضية متعددة:

1- زيادة أي نوع منها أو نقصانها يدل على حالة مرضية معينة.

2- تزداد المعتدلات في الأمراض الإنتانية وبعض الأمراض الدموية كالإبيضاضات والنزوف.

3- تزداد الحامضات في الإصابات التحسسية: ربو-أكزيما.

4- تزداد اللمفاويات في الإنتانات الحادة والحمات، والإنتانات الجرثومية كالسعال الديكي والأمراض الدموية الخبيثة.

